

[Previous Doc](#)[Next Doc](#)  
[First Hit](#)[Go to Doc#](#)

Generate Collection

L5: Entry 104 of 210

File: EPAB

Jun 8, 1989

PUB-NO: DE003739898A1

DOCUMENT-IDENTIFIER: DE 3739898 A1

TITLE: Automatic, multistage utility vehicle transmission

PUBN-DATE: June 8, 1989

## INVENTOR-INFORMATION:

NAME

KLAUE, HERMANN DR ING

COUNTRY

DE

## ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

KLAUE HERMANN

COUNTRY

DE

APPL-NO: DE03739898

APPL-DATE: November 25, 1987

PRIORITY-DATA: DE03739898A (November 25, 1987)

US-CL-CURRENT: 74/331; 475/207

INT-CL (IPC): B60K 17/08; F16H 5/48; F16H 37/06

EUR-CL (EPC): F16H003/54; F16H037/04, F16H003/095

## ABSTRACT:

CHG DATE=19990617 STATUS=O> The invention relates to an automatic, multistage utility vehicle transmission, in which, in the dry chamber of the engine flywheel, use is made of two separately dry-running friction lamellae which are brought into frictional engagement by pressure-medium ring cylinders. The three-shaft main transmission part has sleeve shift mechanisms on the central shaft with two input wheel trains and has an end auxiliary transmission with driven central wheel and output via the planetary-gear web. A bell wheel, which can be fixed by a disc brake running in the dry chamber, can be connected to the web by a coupling. An auxiliary shaft of the main transmission part has, on the end side projecting into the front coupling dry chamber, a disc brake for braking one auxiliary shaft during downward shifting. Arranged on the second auxiliary shaft is likewise a dry-operated disc brake which can bring about the acceleration of the shift wheels on shifting via a

transmission.

[Previous Doc](#)[Next Doc](#)[Go to Doc#](#)

19 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

12 Offenlegungsschrift  
11 DE 37 39 898 A 1

21 Aktenzeichen: P 37 39 898.9  
22 Anmeldetag: 25. 11. 87  
43 Offenlegungstag: 8. 6. 89

51 Int. Cl. 4:  
B 60 K 17/08  
F 16 H 37/06  
F 16 H 5/48  
// B 60 K 41/06

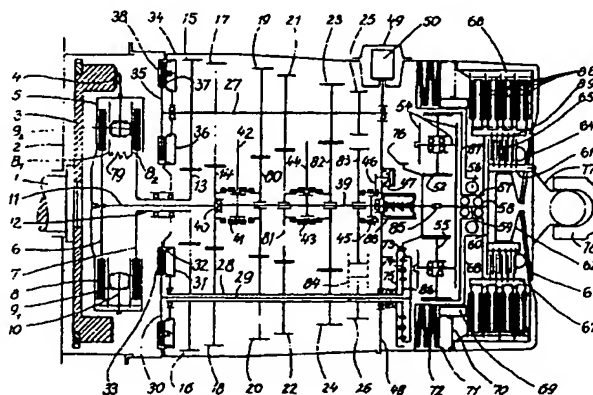
DE 37 39 898 A 1

71 Anmelder:  
Klaue, Hermann, Dr.-Ing., 3302 Cremlingen, DE

72 Erfinder:  
gleich Anmelder

54 Automatisches, vielstufiges Nutzfahrzeuggetriebe

Die Erfindung betrifft ein automatisches, vielstufiges Nutzfahrzeuggetriebe, bei dem im Trockenraum des Motor-Schwungrads zwei getrennt, durch Druckmittelringzylinder in Reibungsschluß gebrachte, trocken laufende Reiblamellen Verwendung finden. Der dreiwellige Hauptgetriebeteil weist Muffenschaltungen auf der Zentralwelle mit zwei Eingangsradzügen auf und besitzt ein Abschluß-Gruppengerie mit angetriebenem Zentralrad und Abtrieb über den Planetensteg. Ein durch eine im Trockenraum laufende Scheibenbremse feststellbares Glockenrad kann mit dem Steg durch eine Kupplung verbunden werden. Eine Nebenwelle des Hauptgetriebeteiles besitzt an der in den vorderen Kupplungs-Trockenraum ragenden Stirnseite eine Scheibenbremse zum Abbremsen der einen Nebenwelle beim Abwärtsschalten. An der zweiten Nebenwelle ist ebenfalls eine trocken betriebene Scheibenbremse angeordnet, welche beim Schalten über ein Getriebe die Beschleunigung der Schalträder bewirken kann.



DE 37 39 898 A 1

## Beschreibung

Ausschließlich mit Kupplungen und Bremsen geschaltete Automobilgetriebe können mit sechs, höchstens acht Stufen ausgebildet werden. Da sie gegenüber Getrieben mit hydrodynamischen Elementen eine wesentliche Wirkungsgradverbesserung gewährleisten, stellen diese Getriebe, angewendet bei Stadtomnibussen, bei denen sechs Stufen völlig ausreichen, bezüglich Aufwand und Fahrkomfort die optimale Lösung dar. Getriebe von schweren Lastkraftwagen müssen dagegen schon wegen der geforderten Gesamtübersetzung, sowie aus Wirtschaftlichkeitsgründen, mit mehr als acht Gängen, nach Möglichkeit bis zu zwanzig Schaltstufen aufweisen, wobei es nicht möglich ist, ohne kraftschlußunterbrechende Schaltvorgänge auszukommen.

Die Erfindung hat sich zur Aufgabe gesetzt, ein vielstufiges Schaltgetriebe zu schaffen, mit welchem bei kleinem Raum- und Bauaufwand eine überwiegende Anzahl von Stufenwechseln durch Kupplungen oder Bremsen, d.h. durch Reibungselemente mit überschleifenden Reibungsschlüssen, vorgenommen werden, so daß bei weniger als der Hälfte aller Schaltvorgänge eine Kraftschlußunterbrechung stattfindet. Die erfinderische Lösung der gestellten Aufgabe ist im Kennzeichen des Anspruchs 1 angegeben.

Mit dem Getriebe der Erfindung ist es möglich, mit zwei trocken laufenden Eingangskupplungen, fünf Radzügen mit zwei Doppelschaltmuffen, sowie der mit Kupplung und Bremse ausgerüsteten Abschluß-Planetenengruppe sechzehn Vorwärtsgänge, bei Verwendung von sechs Radzügen mit zwei Doppel- und einer Einfachschaltmuffe (wobei die zweite Muffenseite zum Schalten der Rückwärtsgänge dienen kann) sowie der Abschluß-Planetenengruppe zwanzig Vorwärtstufen zu erzeugen.

Dadurch werden die mit Kraftschlußunterbrechung und automatischer Synchronisierung geschalteten Stufen auf sieben bei insgesamt sechzehn und auf neun bei insgesamt zwanzig Gängen, also auf weniger als die Hälfte der Gesamtstufenzahl, reduziert. Die Beschleunigung der Nebenwellen beim Synchronisieren erfolgt vom Abtrieb aus. Wie bereits vorgeschlagen, dient dabei ein vom Abtrieb auf den Steg eines Planetensatzes bei durch eine Bremse festgehaltener Glocke auftretende Beschleunigung des mit der Nebenwelle verbundenen Zentralrades dazu, die Synchrondrehzahl zu durchfahren, wobei im richtigen Drehzahlpunkt über einen Mikroprozessor die Schaltung ausgelöst wird.

Für ein ohne Endplanetenstufe ausgerüstetes Getriebe (P 34 17 504.0) ist eine derartige automatische Synchronisierung bekannt. Da dort auf einer Nebenwelle sowohl die Bremse als Verzögerungsglied zum Aufwärtsschalten, als auch am entgegengesetzten Ende der Nebenwelle das zu ihrer Beschleunigung beim Abwärtsschalten dienende Planetengetriebe mit Betätigungsbremse angeordnet ist, kann bei dieser Lösung auf beiden Seiten mit wirkungsgrad-optimierten trockenen Reibungsgliedern gearbeitet werden. Bei Anordnung einer Endplanetenstufe müßte bei Anwendung dieser Ausführung zwischen dem Hauptgetriebe und dem Gruppengetriebe ein getrennter Trockenraum angeordnet werden.

Um diese Komplikation, welche das Getriebe sehr aufwendig gestalten würde, zu vermeiden, wird in weiterer Ausbildung der Erfindung eine Nebenwelle des Dreiwellen-Hauptgetriebeteiles an der in den vorderen Kupplungs-Trockenraum ragenden Stirnseite mit einer

Scheibenbremse zum Abbremsen der einen Nebenwelle beim Abwärtsschalten ausgerüstet und an der Stirnseite der zweiten Nebenwelle eine Bremse angeordnet ist, welche über eine, diese Nebenwelle durchdringende Welle mit dem Glockenrad eines am Ende des Dreiwellen-Hauptgetriebeteiles vorgesehenen Planetengetriebes verbunden ist. Das Zentralrad des Planetengetriebes sitzt auf der Nebenwelle und der Steg, welcher die das Zentralrad mit dem Glockenrad verbindenden Planetenräder trägt, wird vom Abtrieb des Dreiwellen-Hauptgetriebeteils angetrieben. Bei Betätigung der Bremse wird die Nebenwelle, damit das betreffende Schaltrad, beim Abwärtsschalten beschleunigt.

In der Abbildung ist ein Ausführungsbeispiel der Erfindung im Längsschnitt wiedergegeben. Es handelt sich um das Schema eines 16stufigen Lastzuggetriebes.

In der Darstellung ist mit 1 die Motorkurbelwelle gekennzeichnet, welche im Getriebegehäuseteil 2, also im vorderen Trockenraum des Getriebes, das Schwungrad 3 trägt. Am Schwungrad ist mit elastischen Haltegliedern 4 das Kupplungsgehäuse 5 befestigt. Im Kupplungsgehäuse sind zwei Lamellen 6 und 7 gelagert, welche einzeln durch Ringkolben 9<sub>1</sub> und 9<sub>2</sub> über Druckplatten 8<sub>1</sub> und 8<sub>2</sub> durch Druckmittel, welches in den betreffenden Ringraum des mit dem Kupplungsgehäuse 5 fest verbundenen Doppel-Ringzylinders 10 geführt wird, gespannt werden. Die Rückführung der Druckplatten 8<sub>1</sub> und 8<sub>2</sub> erfolgt durch gleichmäßig am Umfang verteilt angeordnete Rückzugfedern 79.

Die Lamelle 7 steht über die Welle 11 mit dem Zahnrad 14 und die Lamelle 6 über die, die Welle 11 umfassende Hohlwelle 12 mit dem Zahnrad 13 des Dreiwellen-Hauptgetriebeteils in, in Umfangsrichtung kraftschlüssiger Verbindung. Die Dreiwellengetriebe-Antriebsräder 13 und 14 kämmen mit den Rädern 15 und 16 bzw. 17 und 18 der beiden Getriebenebenen 27 und 28. Die an der Welle 11 durch das Lager 40 abgestützte Zentralwelle 39 des im Gehäuse 34 untergebrachten Dreiwellen-Hauptgetriebeteiles trägt die auf ihr gelagerten Schalträder 80 bis 83, welche nach Durchführung des elektronisch gesteuerten Synchronisiervorgangs durch von Schaltgabeln 42, 44 und 46 verschobene Schaltklauen 41, 43, 45 mit der Hauptwelle verbunden werden können. Das Schaltrad 80 kämmt mit den Nebenwellenrädern 19 und 20, Rad 81 mit den Rädern 21 und 22, Rad 82 mit den Rädern 23 und 24 und schließlich das Rückwärtsgangrad 83 über Umkehrräder 84 mit den Rädern 25 und 26 der Nebenwellen 27 und 28.

Zum Synchronisieren sind im vorderen Kupplungstrockenraum zwei Vollscheibenbremsen 30 bis 33 sowie 35 bis 38 angeordnet. Beim Aufwärtsschalten wird das Druckmittel im Ringzylinder 36 der Bremse 35 bis 38 im Augenblick der Kraftschlußunterbrechung unter Druck gesetzt und der im vorliegenden Beispiel als Gegenreibfläche ausgebildete Ringkolben 37 gegen die Ringreibfläche der Lamelle 35 gedrückt. Die Gegenreibfläche der Lamelle stützt sich dabei auf dem mit dem Bremsgehäuse verbundenen Deckel 38 ab und bremst über die Nebenwelle die auf der Zentralwelle freilaufenden Schalträder ab. Zum Synchronisieren beim Abwärtsschalten dient die Bremse 30 bis 33, welche ebenso aufgebaut ist wie die Bremse 35 bis 38. Ihre Lamelle steht über die in der als Hohlwelle ausgebildeten Nebenwelle 28 untergebrachte Welle 29 mit dem Glockenrad 73 des im, mit dem Ölraum des Hauptgetriebeteiles verbundenen Ölraum des Abschlußgruppengetriebes untergebrachten Planetengetriebes in Verbindung. Der Steg 75 dieses Planetengetriebes wird vom Zentralrad 52 des

Abschluß-Gruppengetriebes, welches die Ausgangsdrehzahl des Hauptgetriebeteiles aufweist, über dessen Zahnkranz 76 angetrieben. Über die am Steg gelagerten Planetenräder 74 wird die Verbindung mit dem mit der Nebenwelle 28 verbundenen Zentralrad hergestellt. Wird beim Abwärtsschalten durch Lösen der betreffenden Schaltklaue die Verbindung zwischen An- und Abtrieb gelöst, so wird durch Betätigung der Bremse 30 bis 33 durch Zuführung von Druckmittel in den Ringzylindererraum 31 das Glockenrad 73 festgehalten und das Zentralrad 86 zusammen mit der Nebenwelle 29 sowie den Schälträdern der Zentralwelle 39 entsprechend der Planetengetriebe-Übersetzung, welche größer als ein Stufensprung des Hauptgetriebeteiles sein muß, beschleunigt. Die betreffende Schaltklaue des zu schaltenden Zahnrades auf der Zentralwelle wird bei Feststellung der Synchrondrehzahl durch einen Mikroprozessor über die der Übersichtlichkeit halber nicht mit dargestellten Eingangs- und Ausgangsdrehzahlsensoren eingelegt.

Das zum Anfahren sowie zur Erzeugung des Gruppen-Drehzahlsprungs dienende Abschlußgetriebe treibt bei durch geschlossene Vollscheibenbremse 68 festgehaltener Außenglocke 87 von der Zentralwelle 39 aus über das Zentralrad 52 sowie die mit letzterem kämmenden Planetenräder 55 den Steg 54 und über die Welle 59 den Kupplungsträger 61, damit den Abtriebsflansch 77 mit Kardanwelle 78 an. Die durch Tellerfedern 72 geschlossene Bremse 68 wird in den oberen acht Gängen dadurch gelöst, daß in den Ringraum zwischen den die Bremscheiben anlegenden Druckring 69 mit Ringplatte 71 und Ringkolben 70 Druckmittel geleitet wird, welches die Tellerfedern 72 spannt. Dadurch können die hohl gegossenen Bremsringe 88 frei umlaufen. Die große Kühloberfläche der Bremsen ermöglicht auch bei voller Nutzlast zur Schonung von Motor und Antrieb ein ruckfreies Anfahren mit schleifender Bremse. Zum Aufhalten des Gruppengetriebes, also beim durch Schließen der Kupplung 67 erzeugten Durchtrieb, wird die Bremse schlagartig gelöst und umgekehrt beim Einschalten der Gruppenübersetzung kurzzeitig geschlossen.

Die Kupplung 65 wird wie die Bremse durch eine Tellerfeder betätigt. Bei abgestelltem Fahrzeug erfolgt somit automatisch ein Feststellen, weil dann sowohl Bremse 68 wie Kupplung 65 geschlossen sind. Die Tellerfeder 64 der Kupplung ist radial geschlitzt und umfaßt die axialen, die Drucklamellen der Kupplung tragenden Arme des Kupplungsträgers, an denen der Abtriebsflansch 77, der die Kardanwelle 78 trägt, befestigt ist. Das Kurzschließen des Planetensatzes des Abschluß-Gruppengetriebes erfolgt durch die geschlossene Kupplung dadurch, daß der Planetensteg 54 mit der Außenglocke 87 verbunden wird. Dadurch erfolgt der Abtrieb durch die Welle 59 über den Kupplungsträger 61 auf die Kardanwelle. Der sowohl die Bremsringe 88 wie die mit Sinterbelag ausgerüsteten Außenlamellen 89 der Kupplung 65 tragende Bremsträger 67 ist über die Hohlwelle 57 mit der Außenglocke 87 verbunden. Bei geschlossener Kupplung ist also das Abschlußplanetengetriebe durch die Verbindung von Außenglocke 87 mit Kupplungsträger 61 sowie zum Abtriebsflansch 77 ausgeschaltet.

Die Steuerung des Druckmittels für die Anfahr- und Schaltvorgänge des Getriebes erfolgt durch Magnetventile 50, welche in einer Reihe auf der die Zuführungsbohrungen aufweisenden, gleichzeitig die Lager von Zentral- und Nebenwellen tragenden Steuerplatte 48

befestigt sind. Nach Abnahme der Schutzkappe 49 sind die Ventile von außen zugänglich. Die Zuführung des Druckmittels zu den beiden Eingangs-Schaltkupplungen 6 bis 10 sowie zu der Abschlußkupplung 61 bis 65, 89 erfolgt über die in einem an die Steuerplatte gesetzten Rohrfortsatz 89 in Umfangsrichtung fest gelagerte Drehzuführung 90. Die Drehzuführung weist die erforderlichen Ringkanäle sowie die zwischen diesen, bei Verwendung von Luft als Betriebsmittel zweckmäßigerweise aus Polyimid bestehenden Dichtringe auf. In den Eingangsschaltkupplungen wird das Druckmittel über eine Bohrung sowie ein darin untergebrachtes Rohr geleitet, wobei an den Trennstellen für die Bohrung jeweils ein Überleitungsrohrstück vorgesehen ist. Die Bohrungen zu dem Doppel-Ringzylinder 10 sind im Kupplungsgehäuse 5 angebracht. Die Druckmittelzuführung zu der Abschlußkupplung 65 erfolgt entweder über eine beidseitig durch Dichtringe abgedichtete Überleitung 55 sowie eine Bohrung in der Welle 59 oder ein bis in den Zylinder des Kolbens 62 geführtes, außen abgedichtetes Rohr. Die Betriebsmittelzuführungen zu den drei Bremsen 30 bis 33, 35 bis 38 und 67 bis 72 erfolgt von den Magnetventilen aus über Bohrungen im Getriebegehäuse. Die Schaltgabeln werden ebenfalls durch Druckmittel bewegt (US-Ser.No. 8 23 490). Auch hierfür sind Magnetventile erforderlich, welche auf der Steuerplatte angeordnet und deren Zuführungsbohrungen, ausgehend von der Steuerplatte, in den Gehäusewänden untergebracht sind.

Das Getriebe der Erfindung kann sowohl mit manueller Bedienung als auch mit vollautomatischer Schaltung ausgerüstet werden. Auch bei manueller Stufenwahl werden die Kupplungs-Bremsbetätigungen sowie die Synchronisierung und Schaltmuffenbewegung bei den mit Kraftschlußunterbrechung geschalteten Stufen durch einen Mikroprozessor vorgenommen, welcher aufgrund der ihm von den Drehzahl- und Gashebelstellungssensoren gelieferten Signale die Magnetventile zur Auslösung der Druckmittel-Druckveränderungen bedient.

Bei vollautomatischer Schaltung wird das Getriebe zweckmäßigerweise mit einer zusätzlichen manuellen Bedienung zur Beeinflussung der Stufenwahl ausgerüstet, um beispielsweise bei Gefällen die Bremswirkung des Motors ausnutzen zu können. Allerdings gibt es auch dafür die Möglichkeit einer vollautomatischen Steuerung dahingehend, daß der Mikroprozessor von den Bremsen bzw. deren Betätigung gelieferte Informationen bei der Wahl der Schaltstufen verwertet.

Bei dem als Beispiel gewählten Getriebe sind bei den Schaltstufen folgende Zahnräder im Eingriff. Die beiden Eingangs-Schaltkupplungen sind mit  $K_1$  (Lamelle 6) und  $K_2$  (Lamelle 7), die Kupplung im Abschluß-Gruppengetriebe mit  $K_3$  und die Bremse mit  $B$  bezeichnet.

Reibungsglieder		Zahnräder	
1	$K_2$	$B$	13—15/16—23/24—82
2	$K_1$	$B$	14—17/18—23/24—82
3	$K_2$	$B$	13—15/16—21/22—81
4	$K_1$	$B$	14—17/18—21/22—81
5	$K_2$	$B$	13—15/16—19/20—80
6	$K_1$	$B$	14—17/18—19/20—80
7	$K_1$	$B$	13—15/16
8	$K_2$	$B$	—
9	$K_2$	$K_3$	13—15/16—23/24—82
10	$K_1$	$K_3$	14—17/18—23/24—82
11	$K_2$	$K_3$	13—15/16—21/22—81
12	$K_1$	$K_3$	14—17/18—21/22—81
13	$K_2$	$K_3$	13—15/16—19/20—80
14	$K_1$	$K_3$	14—17/18—19/20—80
15	$K_1$	$K_3$	13—15/16
16	$K_2$	$K_3$	—
$R_1$	$K_2$	$B$	13—15/16—25/26/84—8-3
$R_2$	$K_1$	$B$	14—17/18—25/26/84—8-3

bremsen der einen Nebenwelle (27) beim Abwärtschalten ausgerüstet und an der zweiten Nebenwelle (28) eine Bremse (30 bis 33) angeordnet ist, welche über eine, diese Nebenwelle durchdringende Welle (29) das Glockenrad (73) eines am Ende des Dreiwellen-Haupttriebeteiles vorgesehenen Planetengetriebes (73 bis 75, 86) antreibt und dessen Zentralrad (86) mit der Nebenwelle (28) verbunden ist, wobei der Steg (75), welcher die das Zentralrad (86) mit dem Glockenrad (73) verbindenden Planetenräder (74) trägt, vom Abtrieb des Dreiwellen-Haupttriebeteiles (52) angetrieben wird, so daß bei Betätigung der Bremse (30 bis 33) die zweite Nebenwelle (28) und damit die Schalträder (80 bis 83) beim Abwärtsschalten beschleunigt werden.

Mit Schlupf zwischen Motor und Abtrieb angefahren wird in den Gängen 1 bis 8. Bei einer Ausführung des Getriebes mit Vollautomatik erhält der Mikroprozessor eine Drehmomentinformation, mit welcher gemäß einem im Prozessor gespeicherten Programm die zum Anfahren geeignete Schaltstufe eingestellt wird.

#### Patentansprüche

1. Stufenschaltgetriebe, insbesondere für Kraftfahrzeuge, **gekennzeichnet** durch die Vereinigung folgender, zum Teil für sich bekannter Merkmale:

a) im Trockenraum (2) des Motor-Schwungrads (3) angeordnetes, mit dem Schwungrad fest oder drehelastisch verbundenes Kupplungsgehäuse (5) mit zwei, getrennt durch Druckmittelringzylinder (10) in Reibungsschluß gebrachte, trocken laufende Reiblamellen (6, 7)

b) Dreiwellen-Haupttriebeteil mit Muffenschaltungen auf der Zentralwelle (39) mit zwei Eingangsradzügen (13, 15/16; 14, 17/18), wovon das Antriebsrad (14) des zweiten Radzuges mit einer zentrisch zur Zentralwelle angeordneten Welle (11), das Antriebsrad (13) des ersten Radzuges mit einer die erste Welle umschließenden Hohlwelle (12) verbunden ist und durch eine Schalmuffe (41) mit der Zentralwelle gekuppelt werden kann, sowie  $n/4 - 1$  weitere, durch Schalmuffen mit der Zentralwelle kuppelbare Radzüge (80, 19/20; 81, 21/22; 82, 23/24) bei  $n$  Vorwärtsschaltstufen des gesamten Stufengetriebes

c) Abschluß-Gruppengetriebe mit angetriebenem Zentralrad (52) und Abtrieb über den Planetensteg (54) sowie ein durch eine im Trockenraum laufende Mehrscheibenbremse (68) feststellbares Glockenrad (87), welches andererseits mit dem Steg durch eine Kupplung (65) verbunden werden kann.

2. Stufenschaltgetriebe, nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß eine Nebenwelle (27) des Dreiwellen-Haupttriebeteiles an der in den vorderen Kupplungs-Trockenraum (2) ragenden Stirnseite mit einer Scheibenbremse (35 bis 38) zum Ab-

— Leerseite —

12. 1.  
 Nummer:  
 Int. Cl. 4:  
 Anmeldetag:  
 Offenlegungstag:

821  
 37 39 898  
 B 60 K 17/08  
 25. November 1987  
 8. Juni 1989

3739898

\*12

